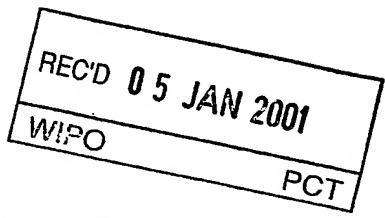


9-27-04

US00123704

US00123704

日本国特許庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application:

1999年 9月13日

出願番号
Application Number:

平成11年特許願第259318号

出願人
Applicant(s):

スリーエム イノベイティブ プロパティズ カンパニー

BEST AVAILABLE COPY

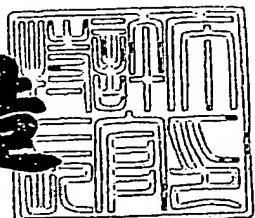
PRIORITY
DOCUMENT

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2000年12月22日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2000-3100710

【書類名】 特許願
【整理番号】 A996187
【提出日】 平成11年 9月13日
【あて先】 特許庁長官 近藤 隆彦 殿
【国際特許分類】 H01J 9/02
C08J 5/00
C03C 37/00
【発明の名称】 プラズマディスプレイパネル用基板の製造方法及びそれ
に用いる成形型
【請求項の数】 10
【発明者】
【住所又は居所】 神奈川県相模原市南橋本3-8-8 住友スリーエム株
式会社内
【氏名】 横山 周史
【発明者】
【住所又は居所】 神奈川県相模原市南橋本3-8-8 住友スリーエム株
式会社内
【氏名】 杉元 崇紀
【発明者】
【住所又は居所】 神奈川県相模原市南橋本3-8-8 住友スリーエム株
式会社内
【氏名】 陽田 彰
【特許出願人】
【識別番号】 590000422
【氏名又は名称】 ミネソタ マイニング アンド マニュファクチャリン
グ カンパニー
【代理人】
【識別番号】 100077517
【弁理士】

【氏名又は名称】 石田 敬

【電話番号】 03-5470-1900

【選任した代理人】

【識別番号】 100092624

【弁理士】

【氏名又は名称】 鶴田 準一

【選任した代理人】

【識別番号】 100087871

【弁理士】

【氏名又は名称】 福本 積

【選任した代理人】

【識別番号】 100082898

【弁理士】

【氏名又は名称】 西山 雅也

【選任した代理人】

【識別番号】 100081330

【弁理士】

【氏名又は名称】 樋口 外治

【先の出願に基づく優先権主張】

【出願番号】 平成11年特許願第 82003号

【出願日】 平成11年 3月25日

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 036135

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9715649

特平11-259318

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 プラズマディスプレイパネル用基板の製造方法及びそれに用いる成形型

【特許請求の範囲】

【請求項1】 第一の吸収端をもった第一光硬化開始剤と第一光硬化性成分とを含むリブ前駆体組成物を基体に密着させる工程、

前記第一光硬化開始剤の前記第一の吸収端に対応する波長よりも短い波長の第二の吸収端をもった第二光硬化開始剤の存在下において第二光硬化性成分を光硬化させることにより得られた成形型に、前記リブ前駆体組成物を充填する工程、

前記リブ前駆体組成物に対して、前記第二の吸収端に対応する波長より長い波長の光を照射して、前記リブ前駆体組成物を硬化させ、基体上にリブを形成させる工程、及び、

得られるリブを形成した基体から前記成形型を取り除く工程、

を含むことを特徴とする、プラズマディスプレイパネル用基板の製造方法。

【請求項2】 前記第二の吸収端に対応する波長より短い波長の光を、基体の周縁部において前記成形型に充填された前記リブ前駆体組成物に照射して、前記リブ前駆体組成物を硬化させる工程をさらに含む、

ことを特徴とする請求項1に記載の製造方法。

【請求項3】 前記基体及び前記成形型を透明とし、

前記リブ前駆体組成物への光の照射を前記基体及び前記成形型を介して行う、
ことを特徴とする請求項1又は2に記載の製造方法。

【請求項4】 前記成形型が可とう性を有するものであることを特徴とする
請求項1～3のいずれか1項に記載の製造方法。

【請求項5】 前記第一光硬化開始剤が400～500nmの波長に対応する前記
第一の吸収端を有し、且つ、

前記第二光硬化開始剤が300～400nmの波長に対応する前記第二の吸収端を有
することを特徴とする請求項1～4のいずれか1項に記載の製造方法。

【請求項6】 前記第一光硬化性成分及び前記第二光硬化性成分が、アクリ
ル系樹脂からなることを特徴とする請求項1～5のいずれか1項に記載の製造方

法。

【請求項7】 前記リブ前駆体組成物がセラミックの粉体を含み、そして必要に応じてガラスの粉体を含むことを特徴とする請求項1～6のいずれか1項に記載の製造方法。

【請求項8】 基体と、前記基体上に設けられた第一の吸収端をもった第一光硬化開始剤と第一光硬化性成分とを含むリブ前駆体組成物から形成されたリブとを備えるプラズマディスプレイパネル用基板のための成形型であって、

前記成形型が前記第一光硬化開始剤の前記第一の吸収端に対応する波長よりも短い波長の第二の吸収端をもった第二光硬化開始剤の存在下において、第二光硬化性成分を光硬化させることにより得られたことを特徴とする成形型。

【請求項9】 可とう性を有することを特徴とする請求項8に記載の成形型

【請求項10】 透明であることを特徴とする請求項8又は9に記載の成形型。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、プラズマディスプレイパネル（以下、単に「PDP」とも呼ぶ）用基板の製造方法およびそれに用いる成形型に関する。

【0002】

【従来の技術】

薄型の大画面表示装置としてPDPが期待されている。一般に、PDPはいわゆるPDP用基板を備えている。典型的なPDP用基板は、一対のガラス平板が所定の寸法を備えたりブ（バリアリブ、隔壁又は障壁ともいう）を介して離隔対向して構成されている。この場合、そのようなリブは一対のガラス平板の間の空間を気密に仕切って、ネオン、ヘリウム又はキセノンのような放電ガスを収容できるための複数の放電表示セルを画成している。

【0003】

リブの作製及び配設は種々提案されているけれども、例えば成形型を用いる方

法が知られている。一般に、この方法によれば、成形型に充填した液状の成形物が熱的又は光学的な作用により、平板状の基体に転写可能なりブの成形体に転換される。また、成形型がリブから取り除かれると同時に、リブの作製及び配設が比較的高い精度でもってほぼ連続的に行われうる。

【0004】

一般的なPDP用基板では、ガラス若しくはセラミックからなる基体及びリブが用いられている。他方、典型的なPDP用基板のための成形型は、例えば特開平9-12336号公報に開示されているように金属又はガラス若しくはセラミックからなっている。したがって、基体及びリブはかかる成形型と同等若しくはそれ以下の硬度を有することとなり、その結果、成形型がリブから取り除かれるとときには、基体又はリブの破損を引き起こしたり、或いは成形型自身の破損をしたりするおそれがある。このような破損は、特開平9-283017号公報に開示されているようにガラス、セラミック又は金属製の成形型を用いて押圧してリブを成形するときに著しい。成形型は量産のために繰り返して使用される。破損したリブを成形型に残存させたままにすることは好ましくない。リブの作製の毎に成形型の洗浄が必要とされ、生産性を低下させるからである。

【0005】

特開平9-134676号公報には、ガラス若しくはセラミックよりも低い硬度をもったシリコーン樹脂からなる成形型を使用することも開示されている。しかし、シリコーン樹脂は一般にもろい。したがって、シリコーン樹脂からなる成形型を量産のために繰り返して使用することは期待できない。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

そこで、本発明の目的は、基体又はリブの破損を回避して、成形型を繰り返し使用することができるPDP用基板の製造方法、及び、それに用いる成形型を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】

本発明によると、第一の吸収端をもった第一光硬化開始剤と第一光硬化性成分

とを含むリブ前駆体組成物を基体に密着させる工程、

前記第一光硬化開始剤の前記第一の吸収端に対応する波長よりも短い波長の第二の吸収端をもった第二光硬化開始剤の存在下において第二光硬化性成分を光硬化させることにより得られた成形型に、前記リブ前駆体組成物を充填する工程、

前記リブ前駆体組成物に対して、前記第二の吸収端に対応する波長より長い波長の光を照射して、前記リブ前駆体組成物を硬化させ、基体上にリブを形成させる工程、及び、

得られるリブを形成した基体リブから前記成形型を取り除く工程、
を含むことを特徴とする、プラズマディスプレイパネル用基板の製造方法が提供される。

なお、リブ前駆体組成物を基体に密着させる工程と、リブ前駆体組成物を充填する工程はどちらを先に行ってもよい。即ち、成形型にリブ前駆体組成物を成形型に充填し、その後に、それらを基体に密着させてもよい。

【0008】

また、本発明によると、基体と、前記基体上に設けられた第一の吸収端をもった第一光硬化開始剤と第一光硬化性成分とを含むリブ前駆体組成物から形成されたリブとを備えるプラズマディスプレイパネル用基板のための成形型であって、

前記成形型が前記第一光硬化開始剤の前記第一の吸収端に対応する波長よりも短い波長の第二の吸収端をもった第二光硬化開始剤の存在下において、第二光硬化性成分を光硬化させることにより得られたことを特徴とする成形型が提供される。

【0009】

さらに、上記の方法において、第二の吸収端に対応する波長よりも短い波長の光を、基体の周縁部において成形型に充填されたリブ前駆体組成物に照射して、前記リブ前駆体組成物を硬化させる工程をさらに含む、製造方法が提供される。このような方法によると、下記において詳細に説明されるように、成形型中の未反応の第二硬化性成分とリブ前駆体組成物中の第一硬化性成分との光硬化反応によってリブ成形体が成形型と固着し、それにより、成形型を取り除く工程において、基体の周縁部のリブ成形体が成形型と一体になって除去されるので、基体の

周縁部におけるリブ成形体の除去工程を必要としない。

【0010】

本明細書中において用いる用語「吸收端」とは、光の連続吸収スペクトルにおいて、波長がこれ以上長くなると吸収率が急激に減少し、実質的に透明に変化する波長部分である。

【0011】

【発明の実施の形態】

以下、本発明を実施形態にしたがって説明するが、本発明はこれに限定されないことは当業者ならば容易に想到される。また、図面中、同一又は相当の部分には同一の符号を付することとする。

【0012】

図1の部分分解斜視図には、本発明のPDP用基板の一実施形態が概略的に示されている。図示のPDP用基板10はいわゆる交流方式のPDPに用いられるが、これに限定されず、直流方式のPDP用基板にも適用できる。PDP用基板10は好適には入手の容易なソーダライムガラスからなる離隔対向した透明な平板すなわち背面板12及び前面板14を備えている。背面板12と前面板14との間には、所定の寸法を備えたリブ16が複数配設されてそれらの間の空間を仕切り、複数の放電表示セル18を画成することができるようになっている。

【0013】

図示のリブ16は、感光性ペースト（リブ前駆体組成物）32から形成される。望ましい感光性ペーストは、バインダ成分としての第一光硬化性成分、第一の吸收端をもった光硬化開始剤、セラミック粉体、及び必要に応じてガラス粉体を含む。セラミック粉体はリブに一定の形状を与えるためのものであって、好適には高い強度を有するアルミナ、シリカ、チタニア又はウォールナイト（ウォーラストナイト）からなっている。

【0014】

第一光硬化性成分は第一の吸收端をもった第一光硬化開始剤の存在下において光重合し、リブ16の形状を維持することができる。第一光硬化性成分は特に限定されないが、アクリル系樹脂が好ましい。アクリル系の樹脂は例えば、アクリ

ル系のモノマー若しくはオリゴマー又はメタクリル基をもったシランカップリング剤から形成される。特に、アクリル系モノマーもしくはオリゴマーとしては、HEMA（メタクリル酸ヒドロキシエチル）、HEA（アクリル酸ヒドロキシエチル）、Bis GMA（ビスフェノールAジグリシジルエーテルメタクリル酸化物）、トリエチレングリコールジメタクリラート等のモノマーもしくはオリゴマーが好適に用いられる。

【0015】

特に、第一光硬化性成分がメタクリル基をもったシランカップリング剤からなるときは、メタクリル基の光重合により網目構造が形成されて、セラミック粉体の収容及び保持をすることができる。また、シランカップリング剤の第一光硬化性成分は焼成によって、高い融点を有する高分子の二酸化珪素を生成する。シランカップリング剤によるこの網目構造は、焼成後にも二酸化珪素によって比較的高温でも実質的に維持されて、セラミック粉体またはガラス粉体の保持を行なうことができる。かかるシランカップリング剤は入手容易性を考慮して、232～290の分子量を有している γ -メタクリロキシプロピルメチルトリメトキシシラン、 γ -メタクリロキシプロピルメチルジメトキシシラン、 γ -メタクリロキシプロピルトリエトキシシラン又は γ -メタクリロキシプロピルメチルジエトキシシランであることが好ましい。

【0016】

ガラス粉体は、リブに緻密な構造を付与してその強度を高めるために用いられる。基本的に、ガラス粉体は、二酸化珪素からなる網目構造とそれに囲まれたセラミックの粉体との間の小さな隙間を埋めるだけで足りる。網目構造がない場合に、ガラス粉体がセラミック粉体間の大きな隙間を埋める必要はない。その結果、ガラスの粉体は比較的少量でもってリブの強度を高めることができる。たとえガラスの粉体が高い質量吸収係数をもった鉛を主に含んでいても、光硬化の速度に影響をほとんど与えない。また、高価な低融点ガラスからなるガラス粉体の使用も抑制されうる。基本的に、ガラス粉体はリブ前駆体組成物の体積を基準に10～70体積%含まれている。好適にはガラス粉体は20～50体積%含まれてリブの強度をさらに高めている。

【0017】

さらに、この網目構造がガラス粉体と共に熱を受けるときは、それを構成する二酸化珪素の融点に達しない限り維持され、体積の変化を実質的に生じさせない。仮に体積の変化があったとしてもわずかである。

【0018】

前面板14又は背面板12が例えば550℃の徐冷点をもったガラスからなる場合、ガラスの粉体はそれよりも低い450～550℃の軟化点を有していることが望ましい。このような軟化点をもったガラス粉体は、ガラスの前面板又は背面板と共に加熱されて流動して隙間に入り込む場合でも、前面板14又は背面板12の熱的な変形を防止することができるからである。ガラス粉体は上述の軟化点を有するよう、基本的には、ホウ素、亜鉛、リン酸、鉛、チタン又はそれらの組み合わせを所定量含んでいる鉛ガラス、リン酸アルミガラス、ホウ素チタンガラス、ピスマスガラス又は亜鉛ガラスからなっている。高い質量吸収係数を考慮することなくリブ前駆体組成物の光硬化の時間の低減を図るために、ホウ素、亜鉛、リン酸又は若しくはチタン又はそれらの組合せが含まれていることが好ましい。このとき、それらの各組成は特に限定されない。しかし、ガラス粉体は第一硬化性成分の焼成温度よりも高い軟化点を有することが好ましい。このような軟化点のガラス粉体を用いると、焼成による第一硬化性成分の除去の前に、ガラス粉体が溶解するところなく、従って、ガラス成分が第一硬化性成分を取り囲むことにより、第一硬化性成分を残存させるおそれ回避することができる。

【0019】

感光性ペースト32には、必要に応じて酸化触媒が含まれてもよい。通常、酸化触媒はクロム(Cr)、マンガン(Mn)、鉄(Fe)、コバルト(Co)、ニッケル(Ni)、銅(Cu)、亜鉛(Zn)、インジウム(In)又は錫(Sn)、ルテニウム(Ru)、ロジウム(Rh)、パラジウム(Pd)、銀(Ag)、イリジウム(Ir)、プラチナ(Pt)、金(Au)又はセリウム(Ce)の酸化物、塩又は錯体からなり、第一光硬化性成分の焼成に必要なエネルギーを低減することができる。詳細に述べると、この焼成温度を約500～550℃から50～90℃だけ減らして、プラズマ放電にとって好ましくないガス放出を引き起こす第一光硬化性成分を、比較的低い温度でもってリブから完全に除去す

ることができる。特に、ガラス粉体が上述のように第一光硬化性成分の焼成温度よりも高い軟化点を有することが必要とされる場合には、酸化触媒の使用により焼成温度を下げるこことによって、ガラス粉体に要求される最小軟化点が低められて、その結果、ガラス成分の選択の幅も広がる。

【0020】

また、このような焼成温度の低減は、ガラス平板の熱的変形（例えば反り、たわみ又は収縮）を効果的に抑制することができる。

例えば、5mm の幅と2.8mm の厚さを有するガラス平板が容易に入手可能なソーダライムガラスによって形成されている場合に、137g の荷重を受けたときには、550°C 及び500°C では25μm 及び5μm だけそれぞれたわむのに対して、460°C ではほとんどたわまないことが知られている。また、上記ガラス平板の等方的な熱収縮は、550°C, 500°C 及び460°C において、それぞれ400 ppm, 225 ppm 及び125 ppm となることも知られている。

一方、旭硝子（株）からPD200という商品名で市販されている高歪点ガラスによって上記ガラス平板が形成された場合は、550°C, 500°C 及び460°C において、それぞれ200 ppm, 75 ppm 及び30 ppm だけ等方的に熱収縮をすることもよく知られている。

酸化触媒がない場合、第一光硬化性成分は少なくとも約500°C 以上の焼成温度で除去されうるけれども、焼成温度が上述のように酸化触媒により50~90°C だけ減少したときには、かかるたわみ及び熱収縮が低減される。

【0021】

各放電表示セル18には、アドレス電極20がリブ16に沿って背面板12上に配設されており、また、前面板上14にはリブ16と垂直に、インジウム酸化錫（ITO）からなる透明なバス電極22が配設されている。また、アドレス電極20とバス電極22との間には、ネオン、ヘリウム又はキセノンのような放電ガスが収容されうるようになって、放電による発光を可能にしている。各アドレス電極20上には、蛍光層24が所定の順序で設けられて、カラー表示を可能にしてもよい。また、前面板14及びバス電極22上には、透明な誘電体層26が備えられてバス電極22を被覆しており、バス電極22のスパッタリングの抑制

によるPDPの寿命の延長を図ってもよい。

【0022】

つぎに、図2に示されるPDP用基板の作製の工程断面図を参照して、リブの形成及び設置を詳細に説明する。

【0023】

まず、リブの形状に対応した凹部28を有する成形型30を用意する（図2（A）参照）。図示されないが、凹部28は台形の断面を有していてもよい。また、図示されないが離型剤を凹部の表面に塗布して成形型に離型性を付与してもよい。

【0024】

この成形型30は、第二の吸収端をもった第二光硬化開始剤の存在下において、第二光硬化性成分を光硬化させて得ることができる。第二光硬化性成分として、アクリル系のモノマー若しくはオリゴマーを用いることができる。特に、アクリル系のモノマー若しくはオリゴマーとしてはヘンケル社から「フォトマー6010」の商品名で市販されている脂肪族ウレタンアクリレート、例えば新中村化学から市販されている1,6ヘキサンジオール・ジアクリレートが好適に用いられる。成形型は光重合により成形されるので、成形型30の作製ごとに切削加工を行う必要がない。また、光重合は比較的迅速に進行するので、成形型30は短時間で容易に得ることができる。

【0025】

また、このような成形型30は、一般的なガラス若しくはセラミックよりも低い硬度を有しており、成形型を基板から取り外す際にリブ及び基体の破損を回避することができる。その結果、成形型が洗浄されることなく繰り返し使用されるようになる。

【0026】

第二光硬化性成分の光重合は、上記の通り、第一光硬化開始剤の第一の吸収端に対応する波長よりも短い波長の第二の吸収端をもった第二光硬化開始剤の存在下で行う。このような第二光硬化開始剤は、第二の吸収端に対応する波長よりも長い波長の光を吸収することはできない。それに対して、第一光硬化開始剤はか

かる光を吸収することができる。その結果、第二の吸収端に対応する波長よりも長い波長の光によりリブ前駆体組成物を硬化させると、たとえ成形型30に未反応の第二光硬化性成分が残存していたとしても、第一光硬化性成分のみが光重合して硬化し、第二光硬化性成分が同時にさらに光重合することを回避できる。好ましい光硬化開始剤は、アミノケトン(400~430nm)、ビスアシルフオスフィンオキサイド(440nm)、カンファキノン(500nm)、メタロセンヒドロキシケトン(500nm)、ベンジルジメチルケタール(380nm)であり、それらはチバガイギー社からイルガキュア2959(370nm)、イルガキュア184(380nm)、ダロキュア1173(380nm)、イルガキュア500(380nm)、イルガキュア1000(380nm)、イルガキュア651(390nm)、イルガキュア907(400nm)、イルガキュア149(420nm)、イルガキュア1700(440nm)、イルガキュア1850(440nm)、イルガキュア819(450nm)、イルガキュア369(480nm)、イルガキュア784(500nm)という商品名で市販されている。本発明に従えば、第一光硬化開始剤及び第二光硬化開始剤の決定は、上記で例示した吸収端の異なる2種の光硬化開始剤を適切に選択してなされる。例えば、第一光硬化開始剤及び第二硬化光開始剤の組み合わせとしては、380nmの波長に対応する吸収端を有するダロキュア1173及び440~450nmの波長に対応する吸収端を有するイルガキュア819、イルガキュア1700及びイルガキュア1850等が挙げられる。

【0027】

つぎに、感光性ペースト32を凹部28に充填しながら、成形型30に塗布する(図2(B)参照)。感光性ペースト32には $1 \times 10^3 \sim 1 \times 10^5$ cpsの粘度が与えられているとよい。かかる粘度を有することにより、高い精度をもって感光性ペーストの充填を行なうことができるからである。ペーストの粘度の調整のためには界面活性剤を添加してもよい。好ましい界面活性剤は、ラウリルベタイン、ポリオキシエチレンソルビタンモノラウレート、ポリオキシエチレンオクチルフェニルエーテル、ポリオキシエチレンノニルフェニルエーテル、ホスフェートアルキルポリオールであり、それらはそれぞれ、花王社からアンビトール24B、レオドールTW-L-106、エマルゲン840S、エマルゲン909、およびイメーション社からPOCAIIという商品名で市販されている。

【0028】

第一光硬化性成分としてシランカップリング剤を含む感光性ペーストには、塩酸や硝酸のような鉱酸が含まれてシランカップリング剤を加水分解して、ゾルの感光性ペーストを提供してもよい。かかる感光性ペーストは乾燥してもゲル化せずにセラミック粉体及びガラス粉体の分散を可能にする。また、粘度も水の量に依存しない。

【0029】

その後、背面板12を感光性ペースト32に接触させる（図2（C）参照）。上述した第二光硬化性成分は、光重合すると成形型30に可とう性を付与することができる。このような場合、成形型30をたわませて背面板12の一端部から、感光性ペースト32の接触を図ることができる。したがって、背面板12と感光性ペースト32との間の空気が効率よく外部に排除されて、感光性ペースト32内への空気の浸入も回避される。また、初めに感光性ペースト32を背面板12に塗布した後、成形型30をたわませながら貼り合わせることで、感光性ペースト32を凹部28と背面板12の間に充填してもよい。この場合も、空気が効率よく外部に排除されて、感光性ペースト32内への空気の浸入も回避される。さらに、気泡によるリブの欠陥を防止するために、消泡剤を添加することもできる。消泡剤としては、サンノプロ社製のダッパーSNシリーズが挙げられる。消泡剤は第一硬化性成分の重量を基準として1～5%で使用することができる。

【0030】

つぎに、第二光硬化開始剤の第二の吸収端よりも長い波長の光線（h ν ）を、感光性ペースト32に照射して第一光硬化性成分の重合を行いリブ成形体34を得る（図2（C）参照）。この際、重合は基本的に光だけで行われ、制御の困難な熱管理は原則不要である。また、本実施形態の第二光硬化性成分は、光重合すると成形型30に透明さも付与することができる。成形型30が透明になっている場合、背面板12上での成形型30のアラインメントが容易である。感光性ペースト32への光線の照射を、背面板12を介してのみならず成形型30を介し両面から同時に行うことができる。その結果、光線が凹部28の深部にある第一光硬化開始剤及び第一光硬化性成分にも十分到達することができ、成形体34の

自由端部に未反応の第一光硬化性成分を残存させることはない。そして、かかる成形体34には実質的に均一な機械的な強度が付与される。

【0031】

リブを欠陥なく形成するためには十分な光の強度が必要である。光の強度が弱い場合には、硬化した成形体34は、焼成過程において亀裂を生じる。例えば、フィリップス社製の40Wの直管蛍光燈を7cm間隔で平面上に配置した場合、その平面から少なくとも30cmより短い距離で背面板12を配置して光を照射する必要がある。これより長い距離で光照射を行って成形したリブ16は焼成後に多くの亀裂の発生が見られる。

【0032】

また、第一光硬化開始剤の量も、リブを欠陥なく形成するために重要な条件となる。第一硬化開始剤の量が少なすぎると、成形体34は焼成過程において亀裂を生じる。第一光硬化開始剤の量は第一硬化性成分の重量に対して0.1%以上であり、好ましくは0.5%以上である。

【0033】

照射される光線は比較的長い波長を有して、第一光硬化開始剤にのみ吸収され、第二光硬化開始剤によっては実質的に吸収されず、第一光硬化性成分の重合だけを開始して成形体34を得る。その結果、たとえ成形型30に未反応の第二光硬化性成分が残存しても、第一光硬化性成分と反応することを抑制することができる。すなわち、成形体34は光重合により成形型30に固着することを回避することができる。

【0034】

つぎに、成形型30から成形体34を取り外して背面板12に成形体34が一体的に転写される（図2（D）参照）。上述のように、成形型30への成形体34の固着は回避されている。したがって、背面板12又は成形体34若しくはその自由端部を破損させて成形型30に残存したままにすることはなく、かかる取り外しを容易に行うことができる。その結果、成形型30は洗浄されることなく繰り返しの使用が可能となって、PDP用基板の生産性の向上を図ることができる。

【0035】

それから、成形体34を背面板12と共に焼成炉（図示せず）に入れて、所定温度で焼成を行なってリブ16を得る（図2（E）参照）。この焼成の前後では、上述した網目構造の維持が実質的になされて、成形体の収縮を低減する。したがって、凹部の形状にしたがったリブを精度よく作製することができる。

【0036】

必要に応じて、背面板上のリブ間にアドレス電極を形成して、アドレス電極上に蛍光層を設けてもよい。その後、予めバス電極を形成した透明な前面板を、背面板と対向するようにリブを介して配置させてもよい。つぎに、前面板及び背面板の周縁部を図示されないシール材を用いて気密に封止し、放電表示セルを前面板と背面板との間に形成してもよい。それから、放電表示セルを減圧排気した後、放電ガスを放電セルに導入してPDP用基板を作製してもよい。

【0037】

背面板上のリブ間にアドレス電極を形成する場合、背面板上のアドレス電極のピッチと成形型のリブ形成用の凹部のピッチは整合している必要がある。本発明の成形型30の熱膨張係数は、一般に $1.5 \times 10^{-5} \sim 3.5 \times 10^{-5} / ^\circ\text{C}$ であり、一方、背面板の熱膨張係数は、一般に $0.8 \times 10^{-5} \sim 0.9 \times 10^{-5} / ^\circ\text{C}$ である。この為、室温における両者のピッチが異なる場合には、これらの両者の熱膨張係数の差異を用いて、温度を制御することにより、両者のピッチを整合させることができる。

【0038】

図3は、本発明のPDP用基板の製造方法の第2実施形態を示す工程断面図である。図中、成形型30上にあるリブ形成用の凹部の詳細は省略している。

本実施形態に従えば、リブ前駆体組成物32に対し第二の吸収端に対応する波長より長い波長の光を照射する前に、図3（C）に矢印で示されるようにリブ16が必要とされない背面板12の周縁部に充填されたリブ前駆体組成物32に第二の吸収端に対応する波長より短い波長の光（ $h\nu_1$ ）を照射する。本実施形態によると、成形型30中の未反応の第二硬化性成分とリブ前駆体組成物32中の第一硬化性成分との光硬化反応によってリブ成形体34が成形型30と固着し、

それにより、成形型30を取り除く工程において、背面板12の周縁部のリブ成形体34が成形型30と一体になって除去されるので、背面板12の周縁部におけるリブ成形体34の除去工程を必要としない。光の照射は成形型30側から行うことが望ましい。背面板12側から行った場合には、リブ成形体34は成形型30だけでなく、背面板12とも固着するおそれがあるからである。光の照射には、必要ならば、成形型30の中央部への光の照射を防止するため遮光マスク40を使用してもよい。

【0039】

このように、成形型30の周縁部に未反応の第二光硬化性成分が残存している場合には、かかる光($h\nu_1$)の照射により、第二光硬化開始剤がその光を吸収するため成形型30中の第二硬化性成分とリブ前駆体組成物32中の第一光硬化性成分との硬化反応を引き起こす。すなわち、かかる光($h\nu_1$)を照射した背面板12の周縁部においては、成形体34と成形型30とは光重合により、周縁部において固着するようになる。このため、背面板12の周縁部に充填されたリブ成形体34を成形型30と一体として背面板12から容易に取り除くことができる。また、成形型30を介して照射した光が、背面板12に反射して背面板12側からリブ前駆体組成物32に照射するのを防止するため、背面板12の裏面に、かかる光($h\nu_1$)を吸収する塗料およびフィルムを貼りあわせてよい。

【0040】

引き続き、リブ16の必要とされる背面板12の中央部に充填されたリブ前駆体組成物32に対し第二の吸収端に対応する波長より長い波長の光($h\nu_2$)を図3(D)に示されるように引き続いて照射する。この成形型30は光硬化成分の光重合によって透明さを付与されており、背面板12を介してのみならず成形型30を介し両面からリブ前駆体組成物32への光線の照射を可能にする。その結果、光線が凹部28の深部にある第一硬化性成分および第一光硬化開始剤にも十分到達することができ、かかる成形体34には実質的に均一な機械的な強度が付与される。

【0041】

~~選択~~される好ましい光線は比較的長い波長を有して、リブ前駆体組成物32中

の第一光硬化開始剤にのみ吸収され、且つ、成形型30の第二光硬化開始剤によつては実質的に吸収されないものがよい。この場合、たとえ成形型30に未反応の第二硬化性成分が残存しても、リブ前駆体組成物32中の第一硬化性成分とは反応しない。したがつて、成形体34は光重合により成形型30に固着することを回避することができる。また、この時、この光($h\nu_2$)は背面板12の周縁部に充填されたリブ成形体34に照射されてもよい。この部分は($h\nu_1$)の照射によりすでに硬化しているからである。その後に、成形型30を背面板12から取り外した場合、成形体34を取り外すときは、図3(E)に示されるように、背面板12の周縁部のリブ成形体34は成形型30と一体として背面板12から取り除かれ、その中央部にのみに背面板12と一体的にリブ16が形成されるようになる。

【0042】

背面板12の周縁部には成形体34が固着されないことが望ましい。背面板12の周縁部には、通常、シーリング剤が塗布されて前面板14と背面板12とを貼り合せるからである(図示せず)。あるいは、図示しないが、背面板12の周縁部には電極端子が外部との電気的接続のために設けられることもある。したがつて、上記の方法によりリブ前駆体組成物32が背面板12の周縁部まではみ出して成形体34を形成した場合は、その成形体34は取り除かれる必要がある。通常は、スクレーパが用いられて背面板12の周縁部の成形体34を搔き落としたりする。しかし、この場合はそこにある電極端子が傷つけられるおそれがある。また、成形型30の周縁部に充填されたリブ前駆体組成物32を、硬化させることなく取り除くこともできる。しかし、未硬化のリブ前駆体組成物32は成形型30を取り除く際に流動して成形体34に接触するおそれがある。

【0043】

しかし、本実施形態では、成形型30の繰り返し使用はできなくなるが、背面板12の周縁部に形成された成形体34の除去は、上述のように、電極端子を傷つけたり又は未硬化のリブ前駆体組成物を成形体34に接触させることなく効率的に行うことができる。

【0044】

【実施例】

実施例1

本例では、感光性ペーストは次のように調製した。まず、10g のビスフェノールAジグリシジルエーテルメタクリル酸付加物（共栄社化学社製）と10g のトリエチレンジリコールジメタクリラート（和光純薬工業社製）とを混合して第一光硬化性成分を用意した。つぎに、この第一光硬化性成分を、チバガイギー社からイルガキュア819という商品名で市販されているビス（2, 4, 6-トリメチルベンゾイル）-フェニルfosfinオキサイドからなる0.2g の第一光硬化開始剤、希釈剤として20g の1, 3ブタンジオール、界面活性剤として0.2g のホスフェートプロポキシルアルキルポリオール(POCA)、消泡剤として0.1g のダッパーSN357（サンノプロコ社）を加えた。この溶液に旭硝子から市販されている鉛ガラス($PbO-B2O3-SiO_2$)と無機酸化物との混合粉末(RFW-030) 80g を分散させた。分散後、ペーストをガラス容器に入れ、真空ポンプで減圧することにより、ペースト中の気泡を除去した。この場合、ペーストを60℃程度に加熱すると効率よく気泡を除去することができた。

つぎに、リブの形状に対応した凹部を有する成形型を用意した。この成形型は1重量% の第二光硬化開始剤の存在下で第二光硬化性成分から形成した。第二光硬化性成分としては、ヘンケル社からフォトマー6010という商品名で市販されている脂肪族ウレタンアクリレートオリゴマーを用いた。また、第二光硬化開始剤としては、チバガイギー社からダロキュア1173という商品名で市販されている2-ヒドロキシ-2-メチル-1-フェニル-プロパン-1-オンを使用した。これは380nm の波長に対応する吸収端を有する。第二光硬化性成分の光重合は、三菱電機オスマム社製の蛍光ランプを用いて、300～400nm の波長をもった光の照射により行った。

つぎに、この感光性ペーストを、上記の通りに作製した成形型の凹部と背面板との間に充填した。次いで、フィリップス社製の蛍光ランプを用いて、400～500nm の波長をもった光を3分間照射して、第一光硬化性成分の光重合を行った。この光照射は、透明な成形型と透明な基板（背面板）の両面から同時に行った。その後、背面板と一体的に成形体を成形型から取り外した。このとき、成形体の

成形型からの取り外しは、成形体又は背面板を破損することなく、容易に行えた。また、成形型の損傷又は成形型への成形体の残留は観測されず、この為、成形型は繰り返し使用することができることが判った。

【0045】

実施例2

本例では、感光性ペーストは次のように調製した。まず、10g のビスフェノールAジグリシジルエーテルメタクリル酸付加物（共栄社化学社製）と10g のトリエチレングリコールジメタクリラート（和光純薬工業社製）とを混合して第一光硬化性成分を用意した。つぎに、この第一光硬化性成分を、チバガイギー社からイルガキュア819という商品名で市販されているビス（2, 4, 6-トリメチルベンゾイル）-フェニルfosfinオキサイドからなる0.2g の第一光硬化開始剤、希釈剤として20g の1, 3ブタンジオール、界面活性剤として0.2g のホスフェートプロポキシルアルキルポリオール(POCA)、消泡剤として0.1g のダッパーSN357（サンノプロコ社）を加えた。この溶液に旭硝子から市販されている鉛ガラス($PbO-B2O3-SiO_2$)と無機酸化物との混合粉末(RFW-030)を80g の混合粉末(RFW-030)を分散させた。分散後、ペーストをガラス容器に入れ、真空ポンプで減圧することにより、ペースト中の気泡を除去した。この場合、ペーストを60℃程度に加熱すると効率よく気泡を除去することができた。

つぎに、この感光性ペーストを、実施例1で作製した成形型の凹部と背面板との間に充填した。次いで、成形型の中央部を遮光マスクで被覆した後、三菱電機オスラム社製の蛍光ランプを用いて、300～400nmの波長をもった光を、成形型の周縁部に成形型を介しそこに充填された感光性ペーストに2分間照射した。つぎに、遮光マスクを取り除き、それから、フィリップス社製の蛍光ランプを用いて、400～500nmの波長をもった光を1分間照射して、第一光硬化性成分の光重合を行った。この光照射は、透明な成形型と透明な基板（背面板）の両面から同時に行った。その後、背面板と一体的に成形体を成形型から取り外した。このとき、背面板の中央部には成形体が転写されていた。一方、背面板の周縁部には成形体が転写されず、成形型の周縁部に固着していた。つまり、背面板の周縁部の成形体は成形型と一体として背面板から取り除くことができた。

【0046】

実施例3

感光性ペーストは次のように調製した。まず、第一光硬化性成分として24gのγ-メタクリロキシプロピルメチルジメトキシシラン（日本ユニカ一社製）を用意した。また、モル比が2:1である0.01Nの硝酸水溶液とエタノールの混合溶液6gを混合して充分に攪拌した後、70℃で12時間保持して反応させた。その後、反応生成物を70℃で乾燥し、水及びアルコールを蒸発により除去した。

つぎに、この液体に、8gのメタクリル酸2ヒドロキシエチル（和光純薬工業社）を加え第一硬化性成分を得た。さらに、希釣剤として8gの1,3-ブタンジオール（和光純薬工業社）、第一光硬化開始剤として0.3gのチバガイギー社製のイルガキュア819と、界面活性剤として0.2gのPOCA（ホスフェートプロポキシルアルキルポリオール）、消泡剤として0.1gのダッパーSN357（サンノプコ社）を加えた。さらに、この溶液に平均粒径が2.1μmのα-アルミナ（AL-45-2、昭和電工社製）を70g分散させ感光性ペーストを得た。更に、実施例1と同様に気泡の除去を行った。

つぎに、この感光性ペーストを、実施例1で作製した成形型の凹部と背面板との間に充填した。次いで、成形型の中央部を遮光マスクで被覆した後、三菱電機オスラム社製の蛍光ランプを用いて、300～400nmの波長をもった光を、成形型の周縁部に成形型を介しそこに充填された感光性ペーストに2分間照射した。つぎに、遮光マスクを取り除き、それから、フィリップス社製の蛍光ランプを用いて、400～500nmの波長をもった光を1分間照射して、第一光硬化性成分の光重合を行った。この光照射は、透明な成形型と透明な基板（背面板）の両面から同時に行った。その後、背面板と一体的に成形体を成形型から取り外した。このとき、背面板の中央部には成形体が転写されていた。一方、背面板の周縁部には成形体が転写されず、成形型の周縁部に固着していた。つまり、背面板の周縁部の成形体は成形型と一体として背面板から取り除くことができた。

【0047】

比較例1

本例では、上記実施例1と同じ感光性ペースト及び成形型を使用した。しかし、第一光硬化性成分の光重合は、フィリップス社製の蛍光ランプの代わりに、上述の三菱電機オスマム社製の蛍光ランプを用いて300～400nmの波長をもった光を成形型を背面板を介して照射した。その結果、成形型と成形体との接着が強く、背面板と一体的に成形体を成形型から取り外すことはできなかった。強制的に成形体を成形型から取り外したら成形体が破損した。

【0048】

比較例2

本例では、成形型の周縁部に、三菱電機オスマム社製の蛍光ランプを用いて、300～400nmの波長をもった光を成形型を介してではなく、背面板のみを介して照射した以外は、実施例2と同様に成形体を作製した後、成形型を取り除いた。このとき、背面板の中央部では成形体が成形型から剥離して基板（背面板）に転写されていた。他方、背面板の周縁部では、成形体が成形型と基板の両者と固着しており、うまく剥離しなかったり、また、たとえ剥離してもその破損を伴っていたりした。つまり、背面板の周縁部の成形体を、成形型と一体として取り除くことはできなかった。

【0049】

【発明の効果】

本発明のPDP用基板の製造方法により、基体及びリブの破損が回避され、成形型を繰り返し使用することができる。本発明のPDP用基板の製造法において、第二の吸収端に対応する波長より短い波長の光をリブ前駆体組成物に照射することにより、基体の周縁部におけるリブ成形体もしくはリブ前駆体組成物の除去工程の必要性をなくすことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

PDP用基板の1態様を示す部分分解斜視図である。

【図2】

本発明のPDP用基板の製造方法の第1実施形態を示す工程図である。

【図3】

本発明のPDP用基板の製造方法の第2実施形態を示す工程図である。

【符号の説明】

10…PDP用基板

12…背面板

14…前面板

16…リブ

18…放電表示セル

20…アドレス電極

22…バス電極

24…蛍光層

26…誘電体層

28…凹部

30…成形型

32…感光性ペースト（リブ前駆体組成物）

34…リブ成形体

36…リブ必要領域

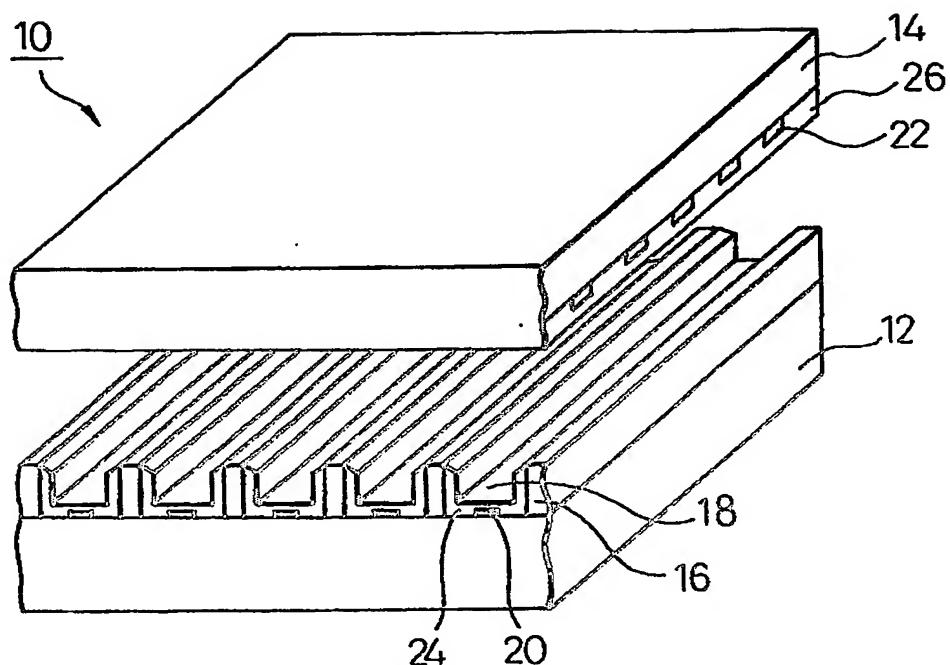
38…リブ不要領域

40…遮光マスク

【書類名】 図面

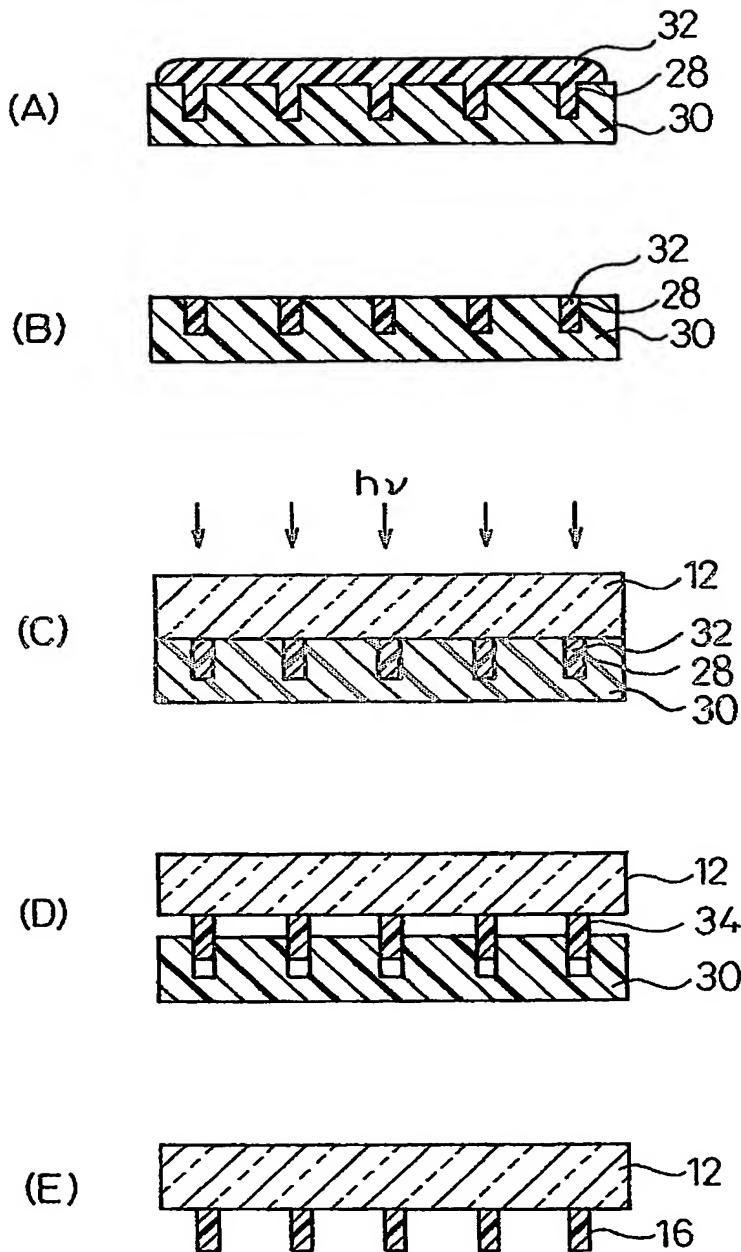
【図1】

図1



【図2】

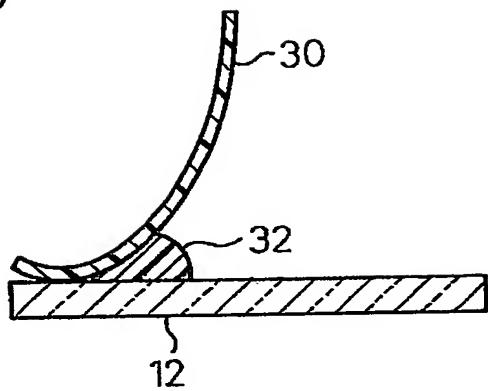
図2



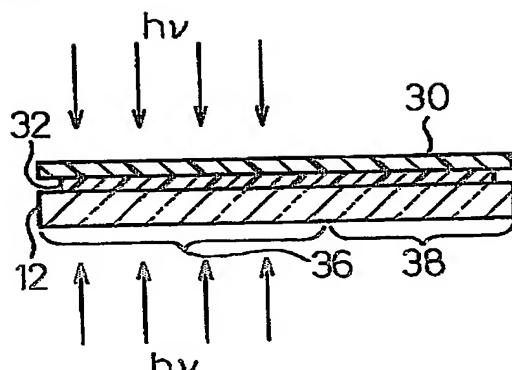
【図3】

図3

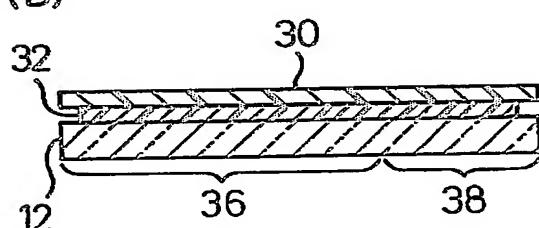
(A)



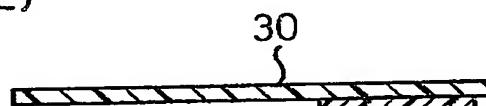
(D)



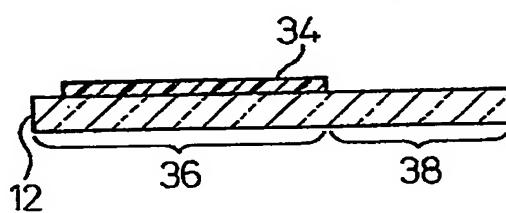
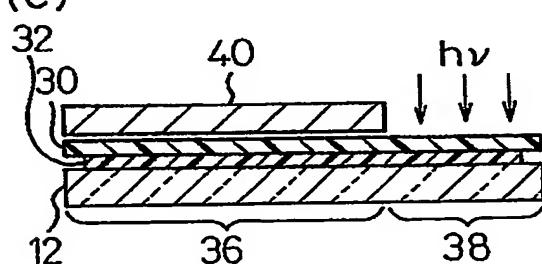
(B)



(E)



(C)



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 基体及びリブの破損を回避して、成形型を繰り返し使用することがで
きるPDP用基板の製造方法及びそのための成形型、さらに、基体の周縁部にお
けるリブ成形体または前駆体の除去工程を要しないPDP用基板の製造方法。

【解決手段】 基体上にリブを設けるプラズマディスプレイパネル用基板の製造
方法であり、第一の吸収端をもった第一光硬化開始剤と第一光硬化性成分とを含
むリブ前駆体を前記基体に密着させ、前記第一光硬化開始剤の前記第一の吸収端
に対応する波長よりも短波長の第二の吸収端をもった第二光硬化開始剤の存在下
において第二光硬化性成分を光硬化させて得られた成形型に、前記リブ前駆体を
充填し、前記リブ前駆体に対して、前記第二の吸収端に対応する波長より長い波
長の光を照射して前記リブ前駆体を硬化させ、前記成形型を取り除くことを含む

。 【選択図】 なし

認定・付加情報

特許出願の番号 平成11年 特許願 第259318号
 受付番号 59900890997
 書類名 特許願
 担当官 第一担当上席 0090
 作成日 平成11年 9月20日

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】

【識別番号】 590000422
 【住所又は居所】 アメリカ合衆国、ミネソタ 55144-100
 0, セント ポール, スリーエム センター
 ミネソタ マイニング アンド マニュファクチャーリング カンパニー

【代理人】

【識別番号】 100077517
 【住所又は居所】 東京都港区虎ノ門三丁目5番1号 虎ノ門37森
 ビル 青和特許法律事務所
 石田 敏

【選任した代理人】

【識別番号】 100092624
 【住所又は居所】 東京都港区虎ノ門三丁目5番1号 虎ノ門37森
 ビル 青和特許法律事務所
 鶴田 準一

【選任した代理人】

【識別番号】 100087871
 【住所又は居所】 東京都港区虎ノ門三丁目5番1号 虎ノ門37森
 ビル 青和特許法律事務所
 福本 積

【選任した代理人】

【識別番号】 100082898
 【住所又は居所】 東京都港区虎ノ門三丁目5番1号 虎ノ門37森
 ビル 青和特許法律事務所
 西山 雅也

【選任した代理人】

【識別番号】 100081330

次頁有

認定・付加情報（続巻）

【住所又は居所】 東京都港区虎ノ門三丁目5番1号 虎ノ門37森
ビル 青和特許法律事務所

【氏名又は名称】 樋口 外治

次頁無

【書類名】出願人名義変更届
【提出日】平成12年 9月20日
【あて先】特許庁長官 及川 耕造 殿
【事件の表示】
【出願番号】平成11年特許願第259318号
【承継人】
【識別番号】599056437
【氏名又は名称】スリーエム イノベイティブ プロパティズ カンパニ
—
【承継人代理人】
【識別番号】100077517
【弁理士】
【氏名又は名称】石田 敏
【電話番号】03-5470-1900
【承継人代理人】
【識別番号】100092624
【弁理士】
【氏名又は名称】鶴田 準一
【承継人代理人】
【識別番号】100087871
【弁理士】
【氏名又は名称】福本 積
【承継人代理人】
【識別番号】100082898
【弁理士】
【氏名又は名称】西山 雅也
【承継人代理人】
【識別番号】100081330
【弁理士】

【氏名又は名称】 樋口 外治

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 036135

【納付金額】 4,200円

【提出物件の目録】

【物件名】 講渡証書及び訳文 1

【包括委任状番号】 9906846

(A)10001790006



ASSIGNMENT DEED

We, the undersigned, Minnesota Mining and Manufacturing Company of 3M Center, St. Paul, Minnesota 55144-1000, U.S.A. do hereby declare that we/1 have assigned the right of obtaining a Japanese patent with respect to Japanese Patent Application No. 11-259318 unto 3M Innovative Properties Company of 3M Center, St. Paul, Minnesota 55144-1000, U.S.A.

This 25th day of August, 2000

By: Carolyn A. Bates
Carolyn A. Bates
Assistant Chief Intellectual Property Counsel

譲渡証書(訳文)

私達、下記署名のアメリカ合衆国、ミネソタ 55144-1000、セントポール、スリーエムセンターのミネソタ マイニング アンド マニュファクチャリング カンパニーは、日本国平成11年特許願第259318号の特許を受ける権利をアメリカ合衆国、ミネソタ 55144-1000、セントポール、スリーエムセンターのスリーエム イノベイティブ プロパティーズ カンパニーに譲渡したことをここに宣言する。

2000年8月23日

(署名) キャロライン エー. ベイツ

認定・付加情報

特許出願の番号 平成11年 特許願 第259318号
受付番号 10001790006
書類名 出願人名義変更届
担当官 大畠 智昭 7392
作成日 平成12年12月 7日

＜認定情報・付加情報＞

【提出された物件の記事】

譲渡証書 1

次頁無

出願人履歴情報

識別番号 [590000422]

1. 変更年月日 1998年 2月20日

[変更理由] 住所変更

住 所 アメリカ合衆国, ミネソタ 55144-1000, セント
ポール, スリーエム センター

氏 名 ミネソタマイニング アンド マニュファクチャリング カ
ンパニー

出願人履歴情報

識別番号 [599056437]

1. 変更年月日 1999年 4月22日

[変更理由] 新規登録

住 所 アメリカ合衆国, ミネソタ 55144-1000, セント
ポール, スリーエム センター

氏 名 スリーエム イノベイティブ プロパティズ カンパニー